



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10272582 A**(43) Date of publication of application: **13.10.98**

(51) Int. Cl.

B23K 11/16
B23K 9/022
B23K 11/06
B60K 15/03
C23C 2/12
C23C 28/00

(21) Application number: **09081291**(22) Date of filing: **31.03.97**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor: **FUDA MASAHIRO**
MAKI JUN
ISAKI TERUAKI

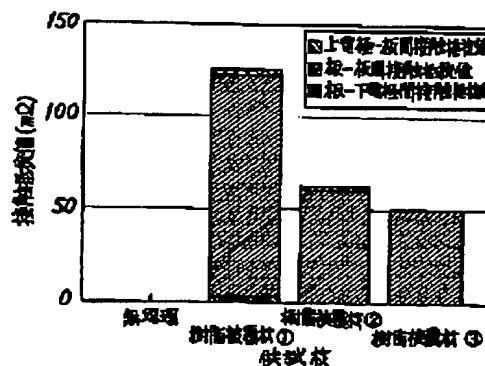
**(54) SEAM WELDING METHOD FOR FUEL TANK
 MADE OF ALUMINUM-BASED PLATED PLATE
 COVERED BY RESIN**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seam welding method by which satisfactory resistance welding property and continuous workability can be achieved to an Al-based plated plate with excellent press moldability and corrosion resistance as the stock of the automobile fuel tank.

SOLUTION: On the single side or both surfaces of the plate, a plated layer (plated layers) containing Al and inevitable impurities or 2 to 13 wt.% Si and consisting of the remainder Al and the inevitable impurities, is (are) formed. Further, when performing the seam welding between a pair of electrode rings by placing one Al-based plated plate covered by the resin upon another, whose single side or both surfaces has (have) been covered with a layer (layers) covered by the resin, at least a surface corresponding to the inside surface of the fuel tank, has the Al-based plated layer, and the surface of at least one plate, out of the surfaces of the overlaid plates, has the layer covered by the resin.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-272582

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
B 2 3 K 11/16	1 0 1	B 2 3 K 11/16 1 0 1
9/022		9/022 B
11/06	5 2 0	11/06 5 2 0
B 6 0 K 15/03		C 2 3 C 2/12
C 2 3 C 2/12		28/00 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-81291

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 布田 雅裕

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72) 発明者 真木 純

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72) 発明者 伊崎 輝明

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

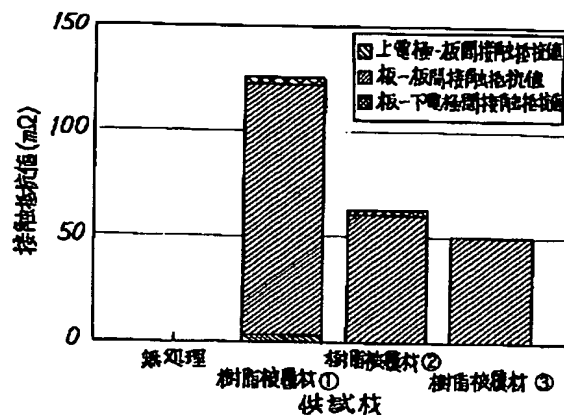
(74) 代理人 弁理士 椎名 強 (外1名)

(54) 【発明の名称】 樹脂被覆アルミ系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】自動車燃料タンク素材として優れたプレス成形性、耐食性を有するA1系めっき鋼板に対し、良好な抵抗溶接性、連続作業性を達成できるシーム溶接方法。

【解決手段】鋼板の片面または両面に、A1及び不可避免の不純物、またはSiを2～13重量%含有し残部A1及び不可避免の不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆A1系めっき鋼板を2枚重ねて一對の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がA1系めっき層を有し、かつ鋼板どうし重なった面の少なくとも片方の鋼板表面に樹脂被覆層を有する、樹脂被覆A1系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。



- 樹脂被覆材①: 両面樹脂被覆材(エポキシ樹脂1μm)とうしの組合せ
- 樹脂被覆材②: 片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、鋼板側)と片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、電極側)の組合せ
- 樹脂被覆材③: 片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、鋼板側)と無処理材との組合せ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板の片面または両面に、Al及び不可避的不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部Al及び不可避的不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆Al系めっき鋼板を2枚重ねて一对の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がAl系めっき層を有し、かつ鋼板どうし重なった面の少なくとも片方の鋼板表面に樹脂被覆層を有することを特徴とする樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項2】 鋼板の片面または両面に、Al及び不可避的不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部Al及び不可避的不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆Al系めっき鋼板を2枚重ねて一对の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がAl系めっき層を有し、かつ電極輪と接する面のいずれか片方が樹脂被覆層を有することを特徴とする樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項3】 鋼板の片面または両面に、Al及び不可避的不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部Al及び不可避的不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆Al系めっき鋼板を2枚重ねて一对の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がAl系めっき層を有し、かつ電極輪と接する面の両方が樹脂被覆層を有することを特徴とする樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項4】 鋼板どうし重なった面の少なくとも片方の鋼板表面に樹脂被覆層を有することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項5】 樹脂被覆層が、Cr量換算で10～200mg/m²のクロメートを含むことを特徴とする請求項1～請求項4に記載の樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項6】 樹脂被覆層が、Cr量換算で80～140mg/m²のクロメートを含むことを特徴とする請求項1～請求項5に記載の樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項7】 樹脂被覆層の厚みが0.1～2μmであることを特徴とする請求項1～請求項6に記載の樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【請求項8】 アルミ系めっき層の付着量が10g/m²～50g/m²であることを特徴とする請求項1～請求項7に記載の樹脂被覆Al系めっき鋼板製燃料タンクのシーム溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、優れたプレス成形性、耐食性を兼備する樹脂被覆Al系めっき鋼板を用いて自動車の燃料タンクを製造する際の適切なシーム溶接方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車の燃料タンクは複雑な形状を有する場合が多いことから優れた加工性(深絞り特性)が要求される。また、自動車の重要保安部品であるため、その使用材料には、フィルター目詰まりにつながるような腐食生成物が無く、穴あき腐食の懸念のない材料で、しかも容易に安定して溶接できる材料であることが重要である。これら様々な特性を有する材料として、Pb-Sn合金めっき鋼板(特公昭57-61833号公報)が自動車燃料タンク素材として幅広く使用されてきている。この材料はガソリンに対して安定な化学的性質を有し、かつめっきが潤滑性に優れるためプレス成形性に優れ、また、スポット溶接やシーム溶接等の抵抗溶接性にも優れている。しかし、近年環境への負荷という意味から鉛を使用しない材料が求められている。

【0003】この様なPbを使用せず、良好な耐食性及び加工性を有する素材の一つがAl系のめっき鋼板である。Alはその表面に安定な酸化皮膜が形成されるため、ガソリンを始めとして、アルコールや、ガソリンが劣化した際に生じる有機酸に対し、良好な耐食性を示す。しかしながら、Alめっき鋼板を燃料タンクに製造する際に、課題となるのが溶接性である。被覆金属のAlは通常電極として使用されるCuとの親和性が高く、溶接時に電極表面に脆いAl-CuもしくはAl-Cu-Fe合金を形成し、これが連続作業中に次第に欠損していった早期に溶接不良に陥るといった問題を有している。

【0004】従来、Al系めっき鋼板は、耐食性を向上させる目的で一般にクロム酸とシリカを主体とするクロメート処理を施して用いられており、その開示例としては、例えば特公平4-68399号公報、特開昭58-6976号公報、特開昭58-48679号公報、特開昭60-56072号公報がある。しかし、これらの方法は、いずれも電極との反応が無処理材の場合とそれほど変わらず生じ、連続作業性向上にはあまり寄与しない。特公平4-68399号公報はCr換算で35～70mg/m²形成させることを特徴としているが、この付着量では燃料タンクとしての耐食性は得られるものの、スポット溶接やシーム溶接において、無処理材と同様めっき層中のAlが電極Cuと合金化し易く、連続作業中に電極先端が合金化し、電極寿命を低下させるといった欠点がある。

【0005】また、特開昭58-6976号公報、特開昭58-48679号公報では5～40mg/m²のク

ロメート付着量を特徴とする例が開示され、特開昭60-56072号公報ではクロメート付着量 $10\text{mg}/\text{m}^2$ 未満を特徴とする例が開示されているが、特公平4-68399号公報と同様抵抗溶接性に問題がある。そのため、これら従来技術では燃料タンク製造時に要求される良好な抵抗溶接性、連続作業性を満たすことが困難なのが現状であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来のA1めっき鋼板では適用が困難であった燃料タンク用防錆鋼板に対し、課題である抵抗溶接性を改善し、かつ良好な連続作業性を達成できるシーム溶接方法を提供する事を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、抵抗溶接性に優れ、連続作業可能なA1めっき鋼板の表面処理及び溶接方法を種々検討した結果、片面もしくは両面に樹脂被覆層もしくはクロメート含有する樹脂被覆層をA1系めっき鋼板に形成すること、及びその鋼板を適正な組合せ方で溶接することにより、前述した溶接時の課題を解決するとともに、連続作業性が格段に向上することを見出した。具体的には、鋼板の片面または両面に、A1及び不可避免の不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部A1及び不可避免の不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆A1系めっき鋼板を2枚重ねて一對の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がA1系めっき層を有し、かつ鋼板どうし重なった面の少なくとも片方の鋼板表面に樹脂被覆層を有すること。

【0008】もしくは、鋼板の片面または両面に、A1及び不可避免の不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部A1及び不可避免の不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆A1系めっき鋼板を2枚重ねて一對の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がA1系めっき層を有し、かつ電極輪と接する面のいずれか片方が樹脂被覆層を有すること。

【0009】もしくは、鋼板の片面または両面に、A1及び不可避免の不純物、またはSiを2重量%～13重量%含有し残部A1及び不可避免の不純物からなるめっき層を形成し、さらにその片面または両面に樹脂被覆層を形成した樹脂被覆A1系めっき鋼板を2枚重ねて一對の電極輪の間でシーム溶接するにあたって、少なくとも燃料タンクの内面に相当する面がA1系めっき層を有し、かつ電極輪と接する面の両方が樹脂被覆層を有すること、もしくは鋼板どうし重なった面の少なくとも片方の鋼板表面に樹脂被覆層を有すること、もしくは樹脂被覆層が、Cr量換算で $10\sim200\text{mg}/\text{m}^2$ のクロメート

を含むこと、好ましくは樹脂被覆層が、Cr量換算で $80\sim140\text{mg}/\text{m}^2$ のクロメートを含むこと、もしくは樹脂被覆層の厚みが $0.1\sim2\mu\text{m}$ であること、もしくはアルミ系めっき層の付着量が $10\text{g}/\text{m}^2\sim50\text{g}/\text{m}^2$ であることを特徴とする。

【0010】以下に本発明を詳細に説明する。前述したように、鋼板被覆金属のA1は電極のCuと反応しやすく、電極損耗を早め連続作業性を低下させるといった問題点を有している。よって、連続作業性を向上させるためには、電極損耗を抑制すること、及び効率的なナゲットを形成させるため鋼板間の接触抵抗値を増大させること、の2点が重要になる。本発明者らはこれらの目的に対し、片面もしくは両面に樹脂被覆層をA1系めっき鋼板に形成すること、及びその鋼板を適正な組合せ方で溶接することが良好な抵抗溶接性確保と連続作業性向上に有効に作用することを見出し、本発明を完成させた。

【0011】すなわち、図1に示すように、鋼板間に樹脂皮膜面が存在する場合、鋼板間の接触抵抗値は高くなっている。したがって、樹脂被覆面を鋼板間に配置することにより、鋼板間の接触抵抗値は向上するため、発熱促進による良好なナゲット形成が期待できる。また、鋼板-電極間に樹脂皮膜面が存在する場合、間に皮膜が1層存在するにも関わらず無処理材とほとんど変わらない抵抗値を示す。したがって、鋼板-電極側に樹脂被覆面を配置することにより、皮膜の保護作用による電極損耗抑制効果が期待できる。これは、樹脂が軟質で強靱な皮膜を形成するため加圧時に均一な薄層化が可能であり、均一な通電点形成を生じることによると考えられる。これらの作用は、鋼板どうし重なった面の少なくとも一方の鋼板表面に樹脂皮膜が存在すること、もしくは鋼板が電極輪と接する面に樹脂皮膜が存在していれば効果が期待できる。両面処理の場合はこれらの効果が加味され、さらに効果大となる。

【0012】上記のような効果を発現する樹脂被覆量として、膜厚で $0.1\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下とする。 $0.1\mu\text{m}$ 未満では抵抗溶接性への寄与が充分でなく、 $2\mu\text{m}$ 超では、両面処理の場合鋼板間で $4\mu\text{m}$ 以上となり、接触抵抗値が高くなりすぎ、通電不良等を生じる。本発明で用いる樹脂としては、水溶性及び溶剤系のどちらの樹脂でも可能である。例えばポリアクリル酸とその共重合化合物、マレイン酸共重合化合物、酢酸ビニル共重合化合物、ポリエチレン化合物、ポリウレタン化合物、エポキシ樹脂化合物等が使用される。これらの樹脂は、主として単独で添加、使用されるが、二種以上を複合添加して使用しても構わない。

【0013】また、樹脂皮膜単独でも十分な効果を発揮するが、特に樹脂系が水溶性の場合、クロム酸を主成分とするクロメート処理液を複合添加した処理液を塗布し、有機と無機の複合皮膜を形成することにより、上記と同様良好な抵抗溶接性が得られ、かつ良好な耐食性も

得られる。このクロム酸添加量は、Cr量換算で10mg/m²以上200mg/m²以下とする。10mg/m²未満ではその添加効果は不十分であり、10mg/m²以上の付着量で燃料タンクとしての耐食性、及び抵抗溶接性を有するようになるが、70mg/m²超では抵抗溶接性がさらに良好となる。一方、付着量が200mg/m²超では皮膜中に占める無機物の比率を増大させ、耐食性は良好となるものの、局部過大通電が生じやすくなり、連続作業性を低下させる等の問題を生じる。好ましくは140mg/m²以下である。従ってこれらの観点から、本発明者らはその範囲を10mg/m²以上200mg/m²以下、さらに好ましくは80mg/m²以上140mg/m²以下とする。これら樹脂とクロメートとの複合処理液には、さらに耐食性、塗料密着性、均一被覆性を向上させるために、シリカ、リン酸を添加することも可能である。

【0014】本発明においては、めっきの後工程で上記の樹脂被覆層形成を行うものであるが、その製造方法は、塗布、浸漬、スプレーなど公知の方法で可能である。次に、めっき層の限定理由を説明する。めっき被覆層中のSi添加量であるが、この元素は通常合金層を薄くする目的から10重量%程度添加されている。溶融Alめっきで生成する合金層は非常に硬質で、かつ脆性であるために破壊の起点となりやすく、鋼板自体の延性も阻害する。通常の2〜3μm程度の合金層でも延性は3ポイント程度低下する。したがって、この合金層は薄ければ薄いほど加工に対して有利に働く。Siは2重量%以上添加しないと合金層低減効果が薄く、また13重量%を越えるとその効果が飽和することに加えてSiが電気化学的にカソードとなりやすいことからSi量の増加はめっき層の耐食性劣化につながる。このためSi量は2〜13重量%に限定する。

【0015】Al系めっき被覆層の製造方法は、溶融めっき、溶融塩電解、蒸着等、公知の方法で可能である。また、一般にめっき付着量が増大すると耐食性は向上するが、めっき密着性、溶接性は低下する。種々の溶接を必要とする燃料タンク材にAl系めっき鋼板を適用する場合においては、溶接性の確保が重要であることから付着量の上限を片面50g/m²とする。望ましくは片面40g/m²以下である。また、10g/m²未満では燃料タンク内面側の耐食性が不十分であるため、Al系

*めっき層の付着量を片面あたり10g/m²〜50g/m²、望ましくは10g/m²〜40g/m²とする。

Alめっきのそれ以外の条件については特に限定するものではない。しかし、合金層厚みは厚くなると加工特性を低下させるため薄い方が好ましい。

【0016】使用するめっき原板の組成については特に限定するものではない。しかし、高度な加工性を要求される部位だけに、加工性に優れたIF鋼の適用が望ましく、さらには溶接後の気密性、二次加工性等を確保するためにBを数ppm添加した鋼板が望ましい。また、鋼板の製造法としては通常の方法によるものとする。鋼成分は例えば転炉—真空脱ガス処理により調節され溶製され、鋼片は連続製造法で製造され、熱間圧延される。熱間圧延、またそれに続く冷間圧延の条件は鋼板の深絞り性に影響を与える。特に優れた深絞り性を付与するためには、熱延時の加熱温度を1150℃程度と低めに、また、熱延の仕上温度は800℃程度と低めに巻取温度は600℃以上と高めに、冷延の圧下率は80%程度と高めに設定するのが良い。

【0017】次に実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

【実施例】表1に示す成分の鋼を通常の転炉—真空脱ガス処理により溶製し、鋼片とした後、通常の条件で熱間圧延、冷延を行い、冷延鋼板(板厚0.8mm)を得た。これを材料として溶融Alめっきを行った。溶融Alめっきは無酸化炉—還元炉型のラインを使用し、焼鈍もこの溶融めっきライン内で行った。焼鈍温度は800〜850℃とした。めっき後ガスワイピング法でめっき付着量を調節した。この際のめっき温度は660℃とし、めっき浴組成としては基本的にAl—2%Feとし、これにSiを添加した。この浴中のFeは浴中のめっき機器やストリップから供給されるものである。この両面Alめっき材の片面をベルダー研削することにより片面被覆材も作製した。こうして製造した各種Al系めっき鋼板に各種処理液をロールコーターもしくは浸漬後のリンガーロールにより所定の付着量塗布し、200℃の温風にて焼付乾燥を行った。それらの樹脂被覆Al系めっき鋼板のシーム溶接性を下記に示す方法により評価した。その結果を表2に示す。

【0018】

【表1】

表1 めっき原板の成分(wt%)

符号	C	Si	Mn	P	S	Ti	Al	B	N
①	0.0011	0.03	0.31	0.007	0.009	0.054	0.04	0.0002	0.0033

【0019】(1)シーム溶接性評価

※kA、加圧力400kg、通電2on—2offで10R6mm—φ250mmの電極輪を用い、溶接電流13※50mのシーム溶接を行った後、JIS—Z—3141に示

す試験片を作製し、漏れ試験を実施すると共に、断面溶け込み部状況、電極表面の汚染状況を観察した。

◎：漏れ無し(溶け込み部良好、電極表面の汚れほとんどなし)

○：漏れ無し(溶け込み部良好、電極表面の汚れ小)

△：漏れ無し(溶け込み部良好、電極表面の汚れ大)

*×：漏れ発生(穴あき多数もしくは溶け込み不良、電極表面の汚れ大)

表2に示すように、本発明ではいずれも良好なシーム溶接性を示す。

【0020】

【表2】

表2 被覆条件及び評価結果

符号	上 板			下 板			シーム溶接性
	めっき付着量 (電極側/銅板側) (μm^2)	樹脂被覆条件 (電極側/銅板側)	樹脂 膜厚 (μm)	めっき付着量 (電極側/銅板側) (μm^2)	樹脂被覆条件 (電極側/銅板側)	樹脂 膜厚 (μm)	
A	40/40	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.5	40/40	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.5	◎
B	30/30	無し/エポキシ樹脂	0.5	30/30	無し/無し	-	△
C	30/30	エポキシ樹脂/無し	0.5	無し/30	無し/無し	-	◎
D	30/30	アクリル樹脂/アクリル樹脂	0.5	無し/30	アクリル樹脂/アクリル樹脂	0.5	◎
E	無し/10	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.1	無し/10	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.1	◎
F	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 20mg/ m^2	0.5	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 20mg/ m^2	0.5	○
G	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 80mg/ m^2	0.5	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 80mg/ m^2	0.5	◎
H	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 140mg/ m^2	0.5	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 140mg/ m^2	0.5	◎
I	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 200mg/ m^2	0.5	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 200mg/ m^2	0.5	○
J	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 250mg/ m^2	0.5	30/30	クロメート被覆アクリル樹脂/クロメート被覆アクリル樹脂 クロメート被覆量 (Cr量換算) : 250mg/ m^2	0.5	△
K	60/60	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.5	60/60	エポキシ樹脂/エポキシ樹脂	0.5	△
L	50/50	ポリエチレン樹脂/ポリエチレン樹脂	2.0	50/50	ポリエチレン樹脂/ポリエチレン樹脂	2.0	○
M	50/50	クロメート被覆/クロメート被覆 (Cr量: 20mg/ m^2)	-	50/50	クロメート被覆/クロメート被覆 (Cr量: 20mg/ m^2)	-	×
N	30/30	-	0.5	30/30	-	0.5	×

本 発 明

比 較 例

【0021】

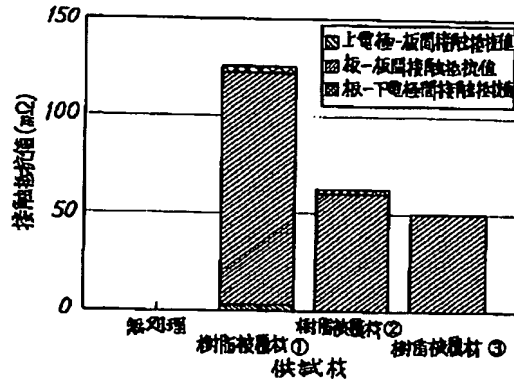
【発明の効果】本発明は、自動車燃料タンク素材として必要なシーム溶接方法を提供したものであり、今後Pb系材料が環境問題で使用が困難になったときに、新しいタンク素材及びその製造方法として非常に有望であり、 *

* 産業上の寄与も大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】各種樹脂被覆材及び無処理材の接触抵抗値を示した図である。

【図1】



- ・樹脂被覆材 ①:両面樹脂被覆材(エポキシ樹脂1μm)との組合せ
- ・樹脂被覆材 ②:片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、銅板面側)と片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、電極側)の組合せ
- ・樹脂被覆材 ③:片面被覆材(エポキシ樹脂1μm、銅板間側)と無処理材との組合せ

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

C 2 3 C 28/00

識別記号

F I

B 6 0 K 15/02

A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.